

忠別ダム防災操作について

—平成22年8月、平成23年7月、9月豪雨—

旭川開発建設部 旭川河川事務所 忠別ダム管理支所 ○佐藤 宏樹
岡本 政行
前田 章博

忠別ダムにおいて、平成22年8月豪雨により既往最大の流入量が観測され、ダム上流で道路3箇所の被災があり、通行止めを余儀なくされたが、ダム下流の忠別川は、ダムの防災操作により水位を低減させ被害は無かった。このことから、近年の集中豪雨に対する雨量・流入量予測精度が今後のダム操作に重要と考える。

本報告では、平成22年8月、平成23年7月、9月の防災操作状況報告と集中豪雨に対する雨量・流入量予測、上流河川の流入量観測精度向上について検討し報告する。

キーワード：防災、ダム防災操作、雨量予測

1. はじめに

忠別ダムは、一級河川石狩川水系忠別川の上流に位置する北海道上川郡東川町、東神楽町、美瑛町に建設された多目的ダムである。その目的は、洪水調節、流水の正常な機能の維持、かんがい用水の供給、水道用水の供給、発電である。

ダム本体の構造は、重力式コンクリートダムと中央コア型フィルダムの複合ダムであり、堤高はコンクリートダム部が86.0m、フィルダム部が78.5m、堤頂長885m、堤体積9,444,000m³、総貯水容量93,000,000m³とし、日本最大級の複合ダムであり、平成19年4月1日から管理供用を開始し、管理5年目である。



図-2 流域図



図-1 位置図

表-1 忠別ダムの諸元

形式	複合ダム
堤高	コンクリート部：86.0m
	フィル部：78.5m
堤頂長	コンクリート部：290m
	フィル部：595m
堤体積	9,444,000m ³
洪水調節方式	一定率一定量方式
洪水量	100m ³ /s
計画高水流量	1,600m ³ /s
集水面積	238.9km ²
湛水面積	3.7km ²
総貯水容量	93,000,000m ³
有効貯水容量	79,000,000m ³
平常時最高水位	EL413.92m
洪水時最高水位	EL419.72m

【コンクリート部断面図】

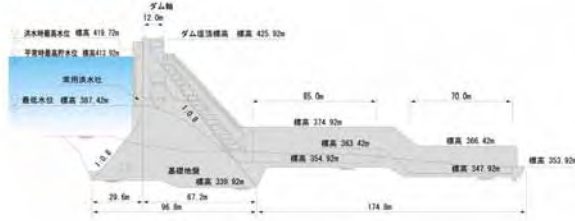


図-3 ダム標準断面図（コンクリートダム部）

【フィル部断面図】

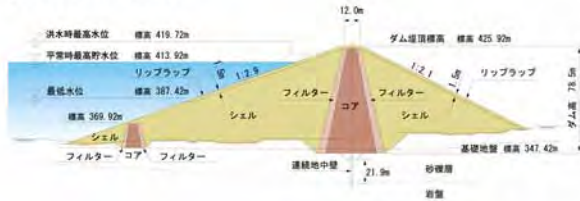


図-4 ダム標準断面図（フィルダム部）



図-5 ダム縦断面図（下流面図）



写真-1 忠別ダム全景

2. 忠別ダムの防災操作状況

忠別ダムは、管理供用を開始して5年目のダムであり、今までに24回の防災操作を行っている。

特に平成22年度と、平成23年度に大きな出水が続いており、防災操作も増加傾向にある。

Hiroki Satou, Masayuki Okamoto, Akihiro Maeda

表-2 忠別ダム防災操作一覧表

年度	回数	月日	最大流入量	最大放流量	最高貯水位
19	1	6月9日	161.30	19.26	411.96
	2	6月10日	119.75	21.27	413.01
	3	7月28日	208.44	19.03	410.81
	4	9月16日	145.88	13.14	405.14
	5	9月21日	146.81	16.05	406.29
20	6	5月20日	121.74	16.73	403.45
	7	7月12日	109.85	18.82	409.42
	8	8月3日	193.27	18.90	407.17
21	9	7月8日	145.67	95.19	413.84
	10	7月16日	138.36	56.25	413.71
22	11	5月20日	110.29	20.60	401.16
	12	6月16日	123.67	108.93	413.37
	13	6月24日	134.72	94.36	413.56
	14	7月18日	173.35	100.76	413.88
	15	8月8日	120.09	52.47	412.94
	16	8月24日	844.24	114.56	415.73
23	17	7月10日	148.37	53.17	413.56
	18	7月14日	244.50	113.99	414.70
	19	8月15日	148.62	20.80	411.65
	20	8月16日	192.75	90.05	413.68
	21	9月2日	394.79	99.98	413.79
	22	9月3日	275.90	103.91	414.25
	23	9月5日	103.87	64.47	412.99
	24	9月22日	114.82	49.79	413.19

(1) 平成22年8月豪雨

忠別ダム流域では、平成22年8月24日の午前1時～3時の2時間で約80mmと極めて強い降雨を観測し、忠別ダム流域平均総雨量で142.6mmを観測したことにより、忠別ダムでは、既往最大となる流入量（844.2m³/s）を観測し、忠別ダム上流の流入河川においても流量や水位が急激に増加した。



写真-2（平成22年8月24日15時撮影）

この強い降雨により忠別ダムの上流では、道路が3箇所被災し、通行止めを余儀なくなされた。忠別ダム上流部に位置する旭岳温泉では、ダム湖右岸の町道の土砂崩れとダム湖上流の道道橋が被災し、442人が孤立したが、

忠別ダムの管理用道路を迂回路として利用し、旭岳温泉街の孤立者を解消することが出来た。

天人峡温泉では、道道の道路が決壊したことにより、天人峡温泉の従業員と宿泊客を合わせて324人が天人峡温泉街に孤立したが、忠別ダムのヘリポートを利用して孤立者を北海道、自衛隊などのヘリコプターで救出した。



図-6 被害状況箇所図

忠別ダム上流河川では、増水による河岸洗掘で道路が被災し、犠牲者が出たが、ダムから下流においては、忠別ダムの防災操作により、ダムからの最大放流量を114.6m³/sに抑え、最大で808m³/sの水量をダムに貯留したことから、水位低減に大きな効果を発揮し、河川災害を軽減した。もし、ダムが無ければ忠別川全域で約1.3m~2.5m程度水位が上昇し、一部では避難判断水位まで水位が上昇することが想定され、また内水氾濫も発生することが予想された。

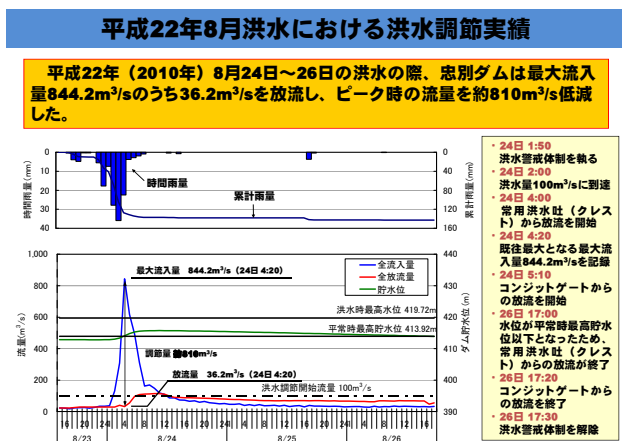


図-7 平成22年8月防災操作実績

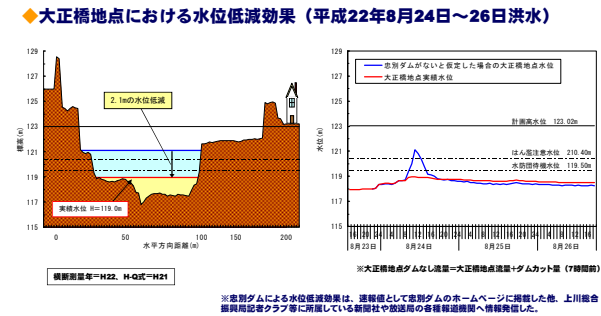
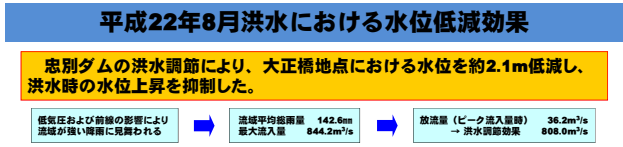


図-8 平成22年8月水位低減効果

(2) 平成23年7月豪雨

平成23年7月14～15日降雨により、最大流入量約245m³/sを観測した出水であった。

この出水は、低気圧と前線の影響によるものであり、平成22年8月の大雨とは違い、長時間続く降雨であった。

今回の防災操作では、最大で約172m³/sの水量をダムに貯留し、下流河川の大正橋地点において約1m程度低減することが出来た。

忠別ダムの防災操作状況（平成23年7月14日出水）速報

忠別ダムでは、7月13日～15日にかけて約14.3mmの降雨により、最大で約245m³/sの流入があり、そのうち最大で約172m³/sの洪水調節を行いました。今回の出水において、忠別ダムは約475万m³（札幌ドーム約3.0個分）の洪水を貯留し、下流河川の増水を抑えました。

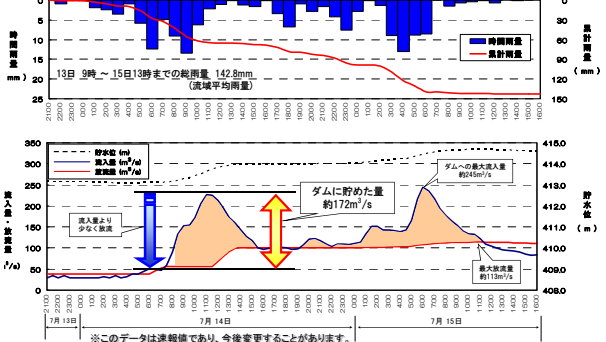


図-9 平成23年7月防災操作状況

(3) 平成23年9月豪雨

平成23年9月2日～5日にかけて、忠別ダムでは、台風12号と前線の影響により6日間の洪水警戒体制を執り防災操作を行った。

今回の大雨は、忠別ダム流域平均総雨量で約198mm、を観測し、9月2日と3日に、平成22年8月出水に次ぐ、約395m³/sの流入量を観測した。

ダムからの最大放流量を約104m³/sに抑え、最大で約341m³/sの水量をダムに貯留し、調節総量は、過去最大の8,770,000m³であり、下流河川の大正橋地点において約1.6m程度低減することが出来た。

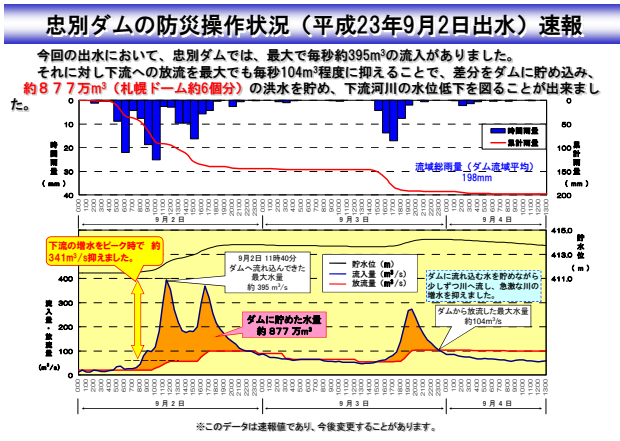


図-10 平成23年9月防災操作状況

(4) 流木等捕捉効果

洪水調節を行った副次的効果として、流木等を貯水池内に捕捉することにより、ダム下流への流出を抑え、下流施設の被害を軽減した。平成19年から平成21年までの流木補足量は、大きな出水がなかったことから500m³/年程度であったが、平成22年と平成23年は豪雨により、2,000m³/年を超える量を補足した。

捕捉した流木は、処分量を軽減させるため、毎年一般の方々を対象に無料配布を行っている。

平成22年度からは、ホームページの掲載、報道機関への周知をすることにより、延べ350人以上の方々に来て頂き、毎年約300m³～600m³程度の流木を配布し、地域住民に喜ばれている。

利用方法はアンケート結果から、薪としての利用が多く、他にも園芸用や、アートとして利用されている。

また、今年度は、試行的に無料配布で余った流木をチップ化し、植樹のマルチング材等で、有効活用したいと考えている。

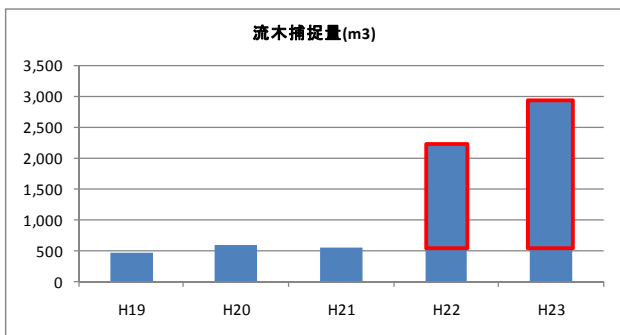


図-11 流木捕捉量

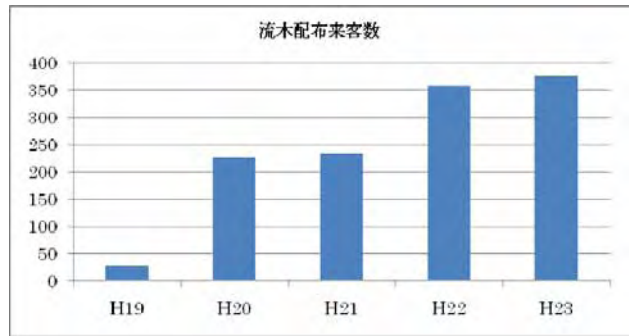


図-12 流木配布来客数

このように忠別ダムの防災操作で、下流河川の被害低減に大きな効果を発揮することが出来た。

3. 防災操作に対する課題

今回の防災操作の経験から、集中豪雨に対する流入量予測精度の向上や、ダム上流水位観測所が被災したことにより、流木や巨石の移動に影響を受けない急流河川に適応した流量観測方法が課題となった。



写真-3 水位観測所被災状況

4. 課題に対する対応策

(1) 集中豪雨による流入量予測

忠別ダムでは、従来の気象予測情報から発表される1時間毎の降雨予測からダム流入量を予測しており、集中豪雨に対して精度良く予測することが困難であったため、平成22年度に、統一河川情報システムから国土交通省レーダ雨量データを取り入れて予測する洪水予測システムを導入した。

レーダ雨量は、5分間隔で更新され180分先まで予測可能なメッシュデータとして表示し、流入量計算、ダム運用計算を行うもので、集中豪雨を高い精度で予測することが可能となった。

平成23年度の洪水に実績レーダ雨量使った流出解析を図-13、14に示す。

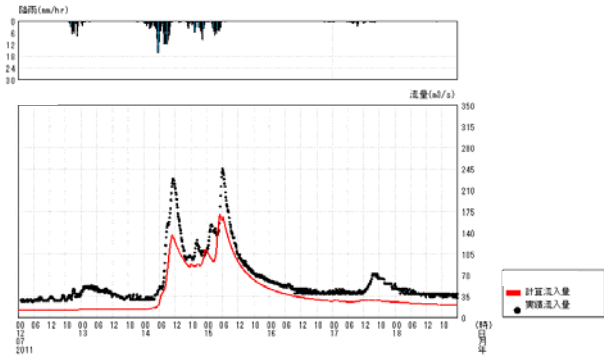


図-13 平成23年7月解析結果

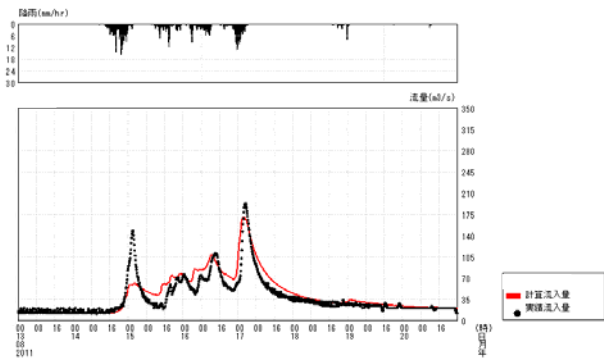


図-14 平成23年8月解析結果

量の精度向上、運用予測と下流河川水位・流量を予測できるように対応する。

(2) 水位観測所の復旧

ダム上流河川水位観測所の水位計は、水圧検出方式の水晶式を設置していたが、今回の出水で被災した経験から、河床勾配1/55の急流河川でも観測可能で流木や巨石移動の影響を受けない非接触式（超音波式水位計）と水晶式水位計の二重化で観測することを関係機関と協議している。

設置後は観測データを蓄積し、超音波式水位計の精度検証を行いながら、ダム管理に努めたいと考えている。

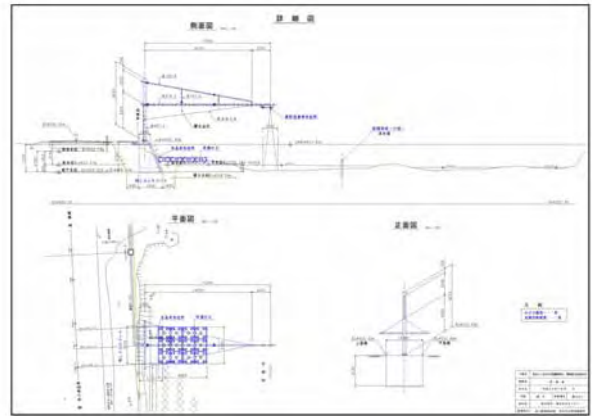


図-16 水位計詳細図

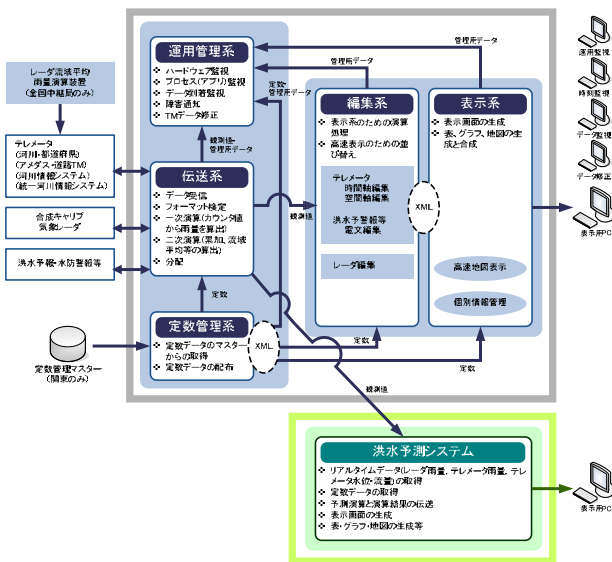


図-15 洪水予測システムと統一河川情報システムの連動イメージ図

解析結果から、初期流入量の立ち上がりが鈍く、実績流入量に対してレーダ雨量の流入量計算値が小さくなっているが、ピークは概ね一致している。

平成23年度の運用では、システム通信障害等により、不都合が発生したことからシステムを改良し、ダム流入

(3) 堆砂状況

忠別ダムでは、貯水池の堆砂状況を把握するため、従来のシングルビームによる堆砂測量に加え、ナローマルチビーム測深で貯水池内の堆砂状況を面的に観測している。

ナローマルチビーム測深での計測は、平成21年度と平成23年度に行っており、今年度の計測結果から貯水池内の旧河道、平常時最高水位付近に堆砂が進んでいることが把握出来た。貯水池内の地形の変化が明瞭に把握出来、貯水池管理に関して、有効な手法と言える。

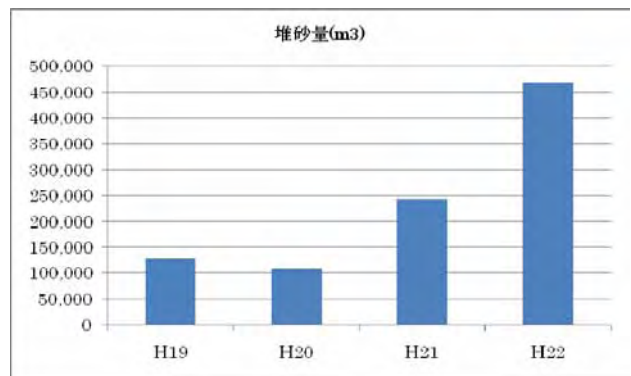


図-17 堆砂量

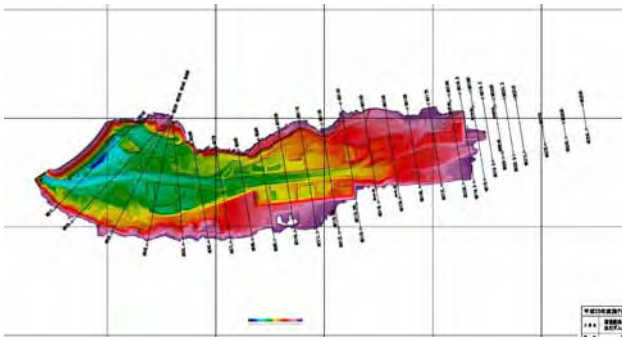


図-18 ナローマルチビーム測深画像

忠別ダムは堆砂量は概ね年計画堆砂量となっているが、堆砂傾向については、データを蓄積し、モニタリングを継続する。

5. まとめ

最近の忠別ダムの防災操作は、集中豪雨による防災操作の回数が増加する傾向にあるため、ダム管理者として精度の高い流入量予測から適切な防災操作が求められている。

最後に忠別ダムでは、防災操作終了後、「ダムの見える化」として、ホームページに防災操作状況（速報）の公表を行い、また、年間40件程度の出前講座による忠別ダムのダム見学において、見学者の方々に忠別ダムの防災操作について説明し、より多くの人たちにダムの役割や効果についての広報活動にも努めている。